

11.06.03

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

REC'D 01 AUG 2003

WIP PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 2 年    6 月 1 1 日  
Date of Application:

出 願 番 号                      特 願 2 0 0 2 - 1 6 9 4 7 1  
Application Number:  
[ST. 10/C] :                      [ J P 2 0 0 2 - 1 6 9 4 7 1 ]

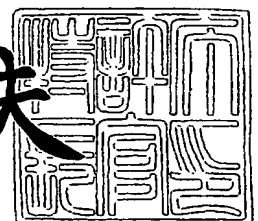
出      願      人                      日 本 板 硝 子 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年    7 月 1 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



BEST AVAILABLE COPY

出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 6 6 1 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P02028

【提出日】 平成14年 6月11日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01Q 1/32

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市中心区北浜4丁目7番28号 日本板硝子株式会社内

【氏名】 大島 英明

【発明者】

【住所又は居所】 茨城県竜ヶ崎市向陽台4-5 日本板硝子株式会社 テクニカルセンター 竜ヶ崎分室内

【氏名】 松下 竜夫

【特許出願人】

【識別番号】 000004008

【氏名又は名称】 日本板硝子株式会社

【代理人】

【識別番号】 100086645

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩佐 義幸

【電話番号】 03-3861-9711

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 000435

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9113607

【プルーフの要否】

要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 平面アンテナおよびその設計方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

誘電体基板と、

前記誘電体基板の一主面上に形成された略正方形の放射素子であって、一方の対角方向において対向する 2 個のコーナー部が切り込まれた切り込み部を有する放射素子と、

前記一主面上に形成され、中央部に正方形の開口部を有し、外形が正方形であるアース導体とを備え、

前記放射素子は、前記アース導体の開口部内に、前記アース導体に対し所定幅のギャップを設けて配置されている平面アンテナ。

【請求項 2】

前記誘電体基板は、車両の窓ガラスであり、前記放射素子およびアース導体は、前記窓ガラスの内側面に形成されている、請求項 1 に記載の平面アンテナ。

【請求項 3】

マイクロ波帯の円偏波を受信する、請求項 1 または 2 に記載の平面アンテナ。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の平面アンテナを設計するに際し、

前記放射素子の切り込み部が設けられていない他方の対角方向の対角線長を  $A$ 、前記一方の対角方向の対角線長を  $B$ 、前記放射素子と前記アース導体との間の前記ギャップの幅を  $G$ 、前記アース導体の外形の幅を  $W$  としたときに、

所定の周波数で平面アンテナが共振するように、前記対角線長  $A$  を決定し、

平面アンテナの共振周波数と、対角線長比  $B/A$  との第 1 の直線関数関係に基づいて、前記対角線長  $B$  を決定し、

前記対角線長比  $B/A$  と、前記  $A$  と前記  $G$  との比  $G/A$  との第 2 の直線関数関係に基づいて、前記ギャップ幅  $G$  を決定し、

前記第 2 の直線関係を表す 1 次式の傾き係数と、前記  $A$  と前記  $W$  との比  $W/A$  との指数関数関係に基づいて、前記アース導体幅  $W$  を決定する、

平面アンテナの設計方法。

【請求項 5】

前記誘電体基板は、車両の窓ガラスであり、前記放射素子およびアース導体は、前記窓ガラスの内側面に形成されている、請求項 4 に記載の平面アンテナの設計方法。

【請求項 6】

マイクロ波帯の円偏波を受信する、請求項 4 または 5 に記載の平面アンテナの設計方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、衛星放送、衛星通信等に用いられるマイクロ波帯の円偏波アンテナに関し、特に、車両の窓ガラスに設けられるのに適した平面アンテナの構造に関する。本発明は、さらには、このような平面アンテナの設計方法に関する。

【0002】

【発明の背景】

衛星放送、衛星通信等に用いられるマイクロ波帯の円偏波アンテナとしては、誘電体基板の表面に放射素子（ホット素子）を配置し、裏面にアース導体を配置した平面アンテナであるマイクロストリップアンテナ（MSA）が一般的である。

【0003】

図 1 に、MSA の一例を示す。10 は、誘電体基板を、12 は略正方形の放射素子を、14 はアース導体を示す。

【0004】

このような MSA を、車両の窓ガラスに設ける場合には、誘電体基板 10 は車両の窓ガラスとし、車外側のガラス面に放射素子をパターン形成し、車内側のガラス面にアース導体をパターン形成することになる。そして、放射素子およびアース導体には給電線を接続するが、放射素子への給電線は、窓ガラスを貫通して設けなければならない。これは、車両用窓ガラスに対しては、困難である。このため、車両の窓ガラスを利用して、MSA を構成することは難しい。

## 【0005】

本発明の目的は、上述のような問題を避け、誘電体基板の片面のみに構成可能なコープレーナータイプの円偏波用平面アンテナを提供することにある。

## 【0006】

本発明の他の目的は、上記の円偏波用平面アンテナの設計方法を提供することにある。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明者らは、図1の従来のMSAのアース導体を、放射素子側の面に移し、放射素子を取り囲むように形成しても、円偏波アンテナとして機能することを見いだした。

## 【0008】

したがって、本発明の第1の態様は、誘電体基板と、前記誘電体基板の一主面上に形成された略正方形の放射素子であって、一方の対角方向において対向する2個のコーナー部が切り込まれた切り込み部を有する放射素子と、前記一主面上に形成され、中央部分に正方形の開口部を有し、外形が正方形であるアース導体とを備え、前記放射素子は、前記アース導体の開口部内に、前記アース導体に対し所定幅のギャップを設けて配置されている平面アンテナである。

## 【0009】

本発明の第2の態様は、上記平面アンテナを設計するに際し、放射素子の切り込み部が設けられていない他方の対角方向の対角線長をA、一方の対角方向の対角線長をB、放射素子と前記アース導体との間のギャップの幅をG、アース導体の外形の幅をWとしたときに、所定の周波数で平面アンテナが共振するように、対角線長Aを決定し、平面アンテナの共振周波数と、対角線長比 $B/A$ との第1の直線関数関係に基づいて、対角線長Bを決定し、対角線長比 $B/A$ と、AとGとの比 $G/A$ との第2の直線関数関係に基づいて、ギャップ幅Gを決定し、第2の直線関係を表す1次式の傾き係数と、AとWとの比 $W/A$ との指数関数関係に基づいて、アース導体幅Wを決定する平面アンテナの設計方法である。

## 【0010】

上記の平面アンテナが車両の窓ガラスに設けられる場合には、誘電体基板は、車両の窓ガラスであり、放射素子およびアース導体は、窓ガラスの内側面に形成される。

#### 【0011】

##### 【発明の実施の形態】

図2は、本発明の平面アンテナの一実施形態を示す図である。この平面アンテナは、誘電体基板10の一主面上に図示のようなアンテナパターンを構成する。このアンテナパターンは、略正形状の放射素子（ホット素子）16と、この放射素子を取り囲む外形が正方形のアース導体18とから構成されている。この場合、放射素子16はアース導体18の中央部分に形成された正方形の開口部19内に配置される。放射素子16は、1つの対角方向において対向する2個のコーナー部は、切り込み20が形成されている。このような切り込みを設ける理由は、後述するように円偏波を励振させるためである。なお図中、22は放射素子への給電点を、24はアース導体への給電点を示す。実際には、同軸ケーブルを用い、その芯線を放射素子に接続し、網線をアース導体に接続する。

#### 【0012】

なお、給電点とコーナー切り込み部との相対位置関係で右旋、左旋の放射方向が決定される。例えば図2に示すような位置関係に構成すると、図面手前方向に左旋偏波が、図面奥方向に右旋偏波が放射される。

#### 【0013】

以上のようなアンテナパターンを有する平面アンテナにおいて、アンテナ性能を決定する重要なパラメータは、放射素子の対角線長比、放射素子とアース導体との間隔（ギャップ幅）、アース導体の幅である。図3に、これらパラメータを示す。放射素子の切り込みのない部分の対角線長をA、切り込みのある部分の対角線長をB、アース導体の外形の幅、すなわちアース導体幅をW、放射素子とアース導体とのギャップ幅をGで示している。前述したように、放射素子に切り込みを設けることにより、対角線長比が異なり、円偏波励振を実現できる。

#### 【0014】

本発明者らは、シミュレーションの結果、これらパラメータの間には相関関係

が成立することを見いだした。

#### 【0015】

放射素子の対角線長の1つであるA（共振周波数と相関がある）とギャップ幅Gとの比 $G/A$ と、対角線長比 $B/A$ とは、直線関係にある。つまり、 $B/A = \alpha \cdot (G/A) + \beta$ である。これを、図4に示す。ここで、係数 $\beta$ は、アース導体幅Wと関係なく一定となり、これに対し傾き係数 $\alpha$ は、図5に示すように、対角線長Aとアース導体幅Wとの比 $W/A$ と相関があり、自然対数と相関のある指数関係が成り立つ。また、図6に示すように、共振周波数は、放射素子の対角線長比 $B/A$ と直線関係にある。

#### 【0016】

以上のようにパラメータ間の相関関係を利用すると、平面アンテナの設計が容易になる。

#### 【0017】

以下、設計の手順を説明する。

#### 【0018】

まず、所定の周波数近傍で共振するように放射素子の対角線Aを決める。

#### 【0019】

次に、図6に示した、平面アンテナの共振周波数と、対角線長比 $B/A$ との直線関数関係に基づいて、対角線長Bを決定する。

#### 【0020】

次に、図4に示した、対角線長比 $B/A$ と、ギャップ幅 $G$ /対角線長Aの比 $G/A$ との直線関数関係に基づいて、ギャップ幅Gを決定する。

#### 【0021】

最後に、図5に示した、1次式の傾き係数 $\alpha$ と、アース導体幅W/対角線長Aの比 $W/A$ との指数関数関係に基づいて、アース導体幅Wを決定する。

#### 【0022】

このように、所定の周波数近傍で共振するように放射素子の対角線Aを決めた後、各形状パラメータを上記に示した相関関係が成立するように決定することで、良好な放射特性（軸比特性）を有する円偏波アンテナが得られる。



## 【0023】

以上のようにして設計された平面アンテナの寸法の一例を、表1に示す。

## 【0024】

厚さ3.5mmのガラス板（比誘電率7）上にアンテナパターンを形成した。

## 【0025】

【表1】

共振周波数 (GHz)	G (mm)	W (mm)	A (mm)	B (mm)
1.37	0.5	80	42.42	36.17
1.42	1	80	42.42	34.59
1.46	1.5	80	42.42	33.07

## 【0026】

## 【発明の効果】

本発明によれば、従来のMSAとは異なり、誘電体の片面でアンテナパターンすべてを構成可能であるため、MSAと同様な良好な円偏波放射特性をもつアンテナを車両用ガラスに設定可能となる。

## 【0027】

さらには、アンテナ性能を決定する上で重要な形状パラメータの相関関係が明確であるため、アンテナの設計が容易になる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

マイクロストリップアンテナ（MSA）の一例を示す図である。

## 【図2】

本発明の平面アンテナの一実施形態を示す図である。

## 【図3】

パラメータを示す図である。

## 【図4】

ギャップ幅／対角線長比  $G/A$  と対角線長比  $B/A$  との相関関係を示す図である。

## 【図5】

傾き係数  $\alpha$  とアース導体幅／対角線長比  $W/A$  との相関関係を示す図である。

【図 6】

共振周波数と放射素子の対角線長比  $B/A$  との相関関係を示す図である。

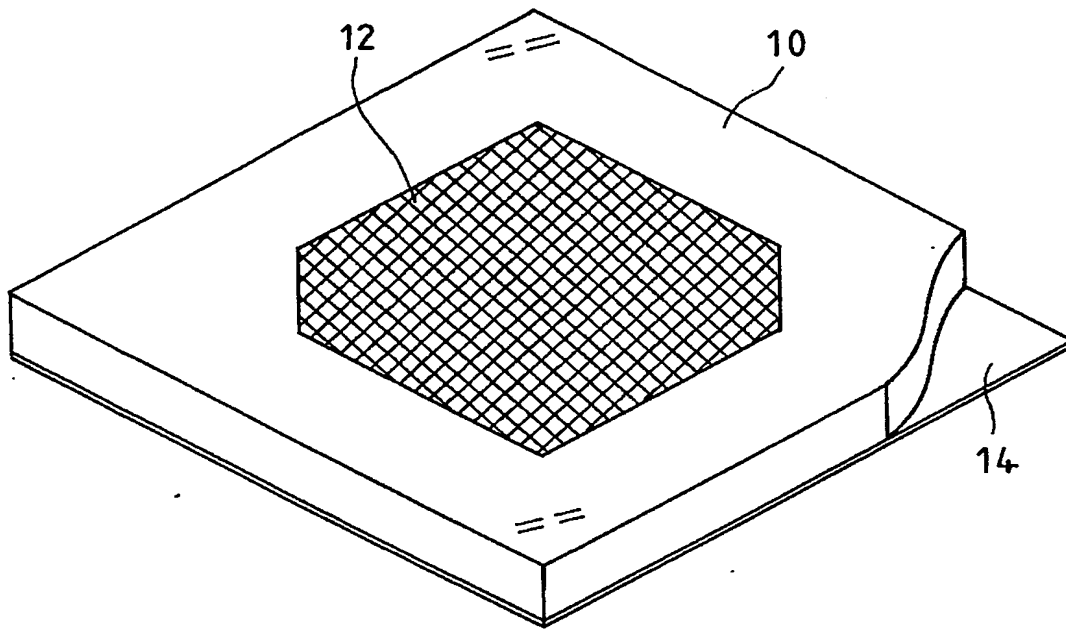
【符号の説明】

- 10 誘電体基板
- 12 略正方形の放射素子
- 14 アース導体
- 16 放射素子（ホット素子）
- 18 アース導体
- 19 開口部
- 20 切り込み
- 22, 24 給電点

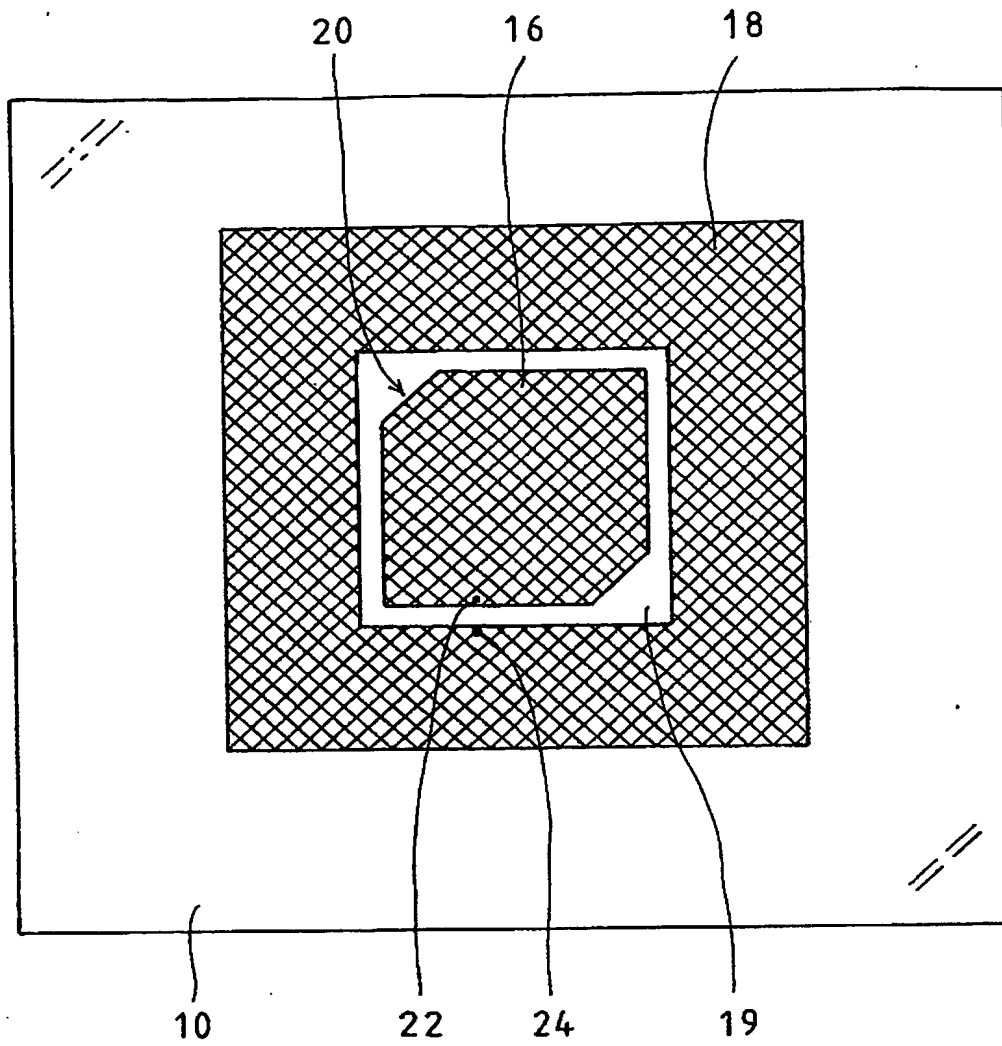
【書類名】

図面

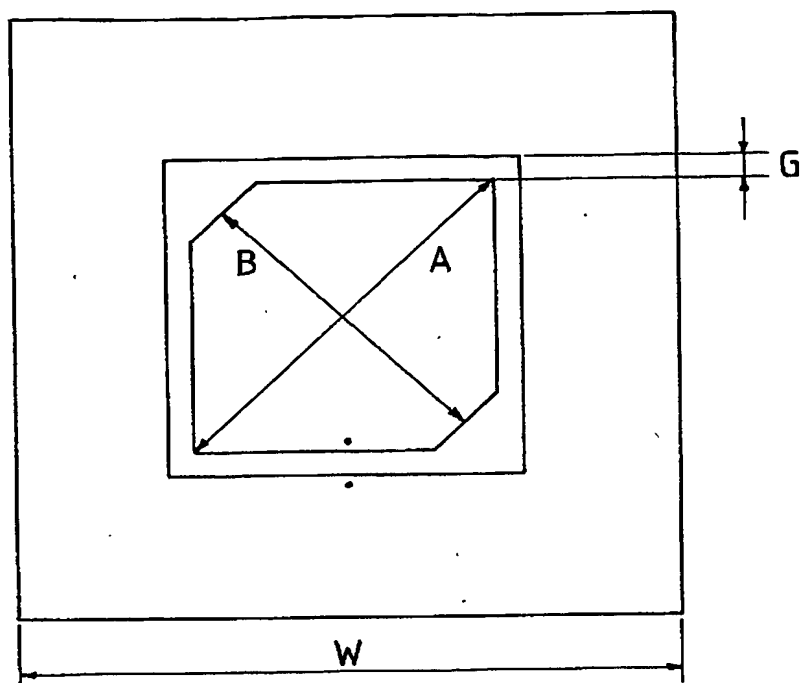
【図 1】



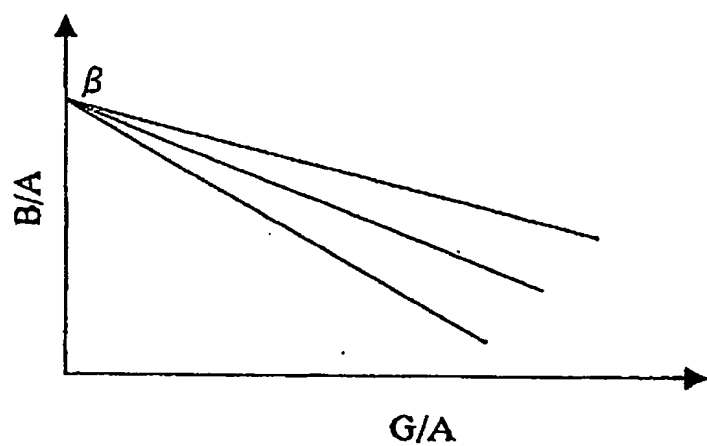
【図 2】



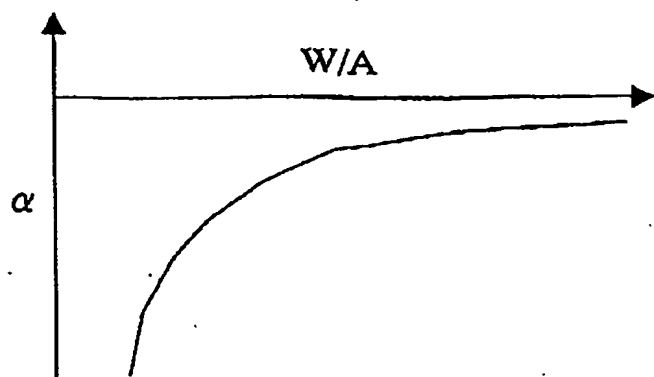
【図 3】



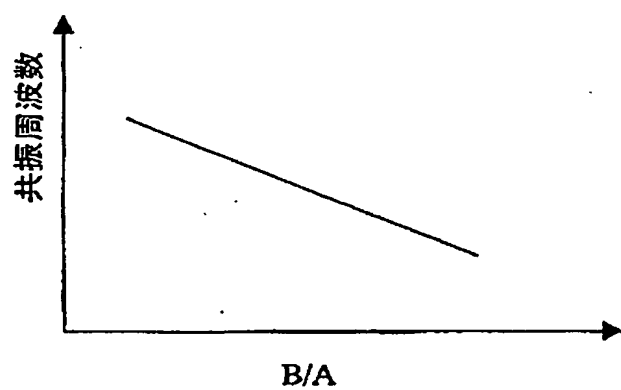
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 誘電体基板の片面のみに構成可能なコープレーナータイプの円偏波用平面アンテナを提供する。

【解決手段】 誘電体基板 10 と、誘電体基板の一主面上に形成された略正方形の放射素子であって、一方の対角方向において対向する 2 個のコーナー部が切り込まれた切り込み部を有する放射素子と、一主面上に形成され、中央部分に正方形の開口部 19 を有し、外形が正方形であるアース導体 18 とを備え、放射素子は、アース導体の開口部内に、アース導体に対し所定幅のギャップを設けて配置されている。

【選択図】 図 2

特願 2002-169471

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000004008]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市中央区道修町3丁目5番11号

氏 名

日本板硝子株式会社

2. 変更年月日

2000年12月14日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府大阪市中央区北浜四丁目7番28号

氏 名

日本板硝子株式会社



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**